BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4. 1 Hasil Penelitian

Pada penelitian ini menganalis hasil dari tiga faktor, yaitu nilai MRR, *overcut* dan ketirusan hasil pemesinan, terhadap variasi konsentrasi larutan dengan menggunakan *tool* kuningan berlubang. Pada benda kerja memiliki dua macam perlakuan yaitu dengan penggunaan *masking* dan *non masking* pada setiap permukaan benda kerja. Hasil dari proses pemesinan ditunjukan pada Tabel 4.1. dan Tabel 4.2.

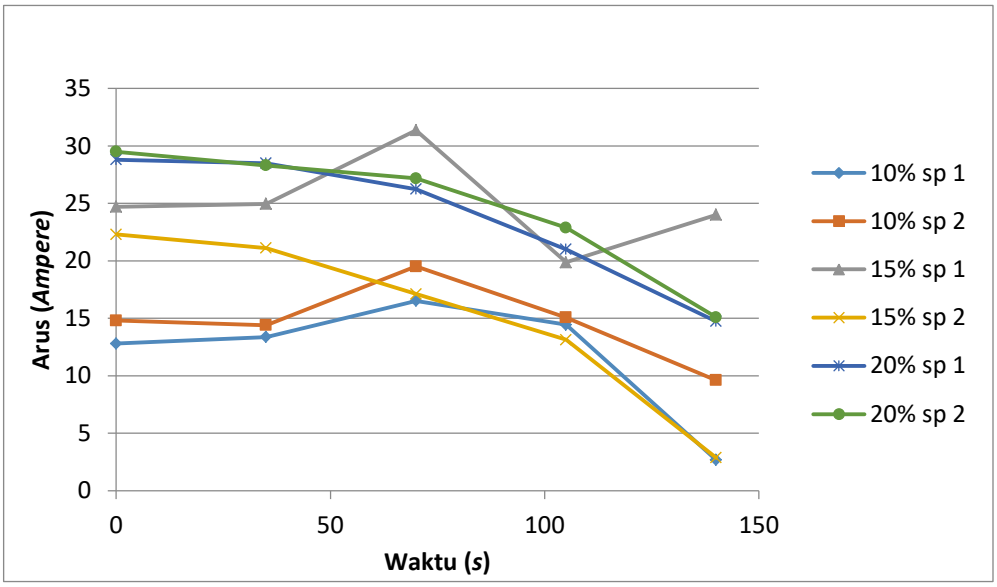
Tabel 4.1. Hasil proses pemesinan ECM selama 140 detik, pada benda kerja aluminium 1100 *non masking*.

No	Konsentrasi (kg/L)	Arus (Ampere) Spesimen		Waktu (s)	Tegangan (volt)	Tool Movement (mm/s)	MRR (gr/s) Spesimen	
		1	2				1	2
1	10	12.8	14.8	0	13	0.25/35	0.8748	0.9683
2		13.37	14.4	35		0.25/35		
3		16.52	19.51	70		0.25/35		
4		14.45	15.07	105		0.25/35		
5		2.68	9.61	140		0.25/35		
6	15	24.7	22.3	0	13	0.25/35	1.0328	0.9998
7		24.96	21.12	35		0.25/35		
8		31.36	17.12	70		0.25/35		
9		19.88	13.14	105		0.25/35		
10		24.01	2.87	140		0.25/35		
11	20	28.8	29.5	0	13	0.25/35	1.04137	1.0542
12		28.49	28.3	35		0.25/35		
13		26.24	27.17	70		0.25/35		
14		21	22.88	105		0.25/35		
15		14.73	15.08	140		0.25/35		

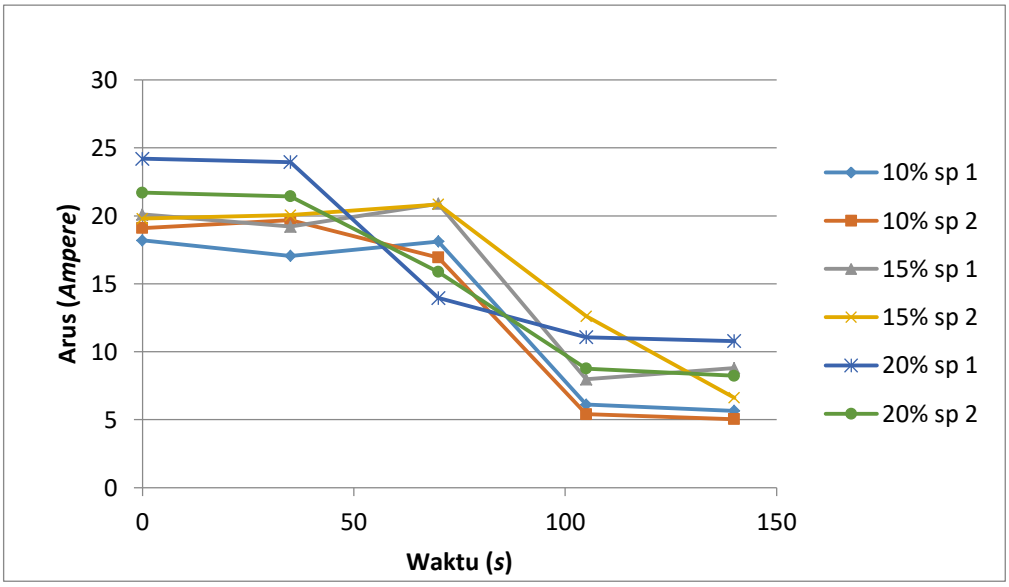
Tabel 4.1. Hasil proses pemesinan ECM selama 140 detik, pada benda kerja alumunium 1100 yang di-*masking*.

No	Konsentrasi (kg/L)	Arus (Ampere)		Waktu (s)	Tegangan (volt)	Tool Movement (mm/s)	MRR (gr/s)	
		Spesimen					Spesimen	
		1	2				1	2
1	10	18.2	19.1	0	13	0.25/35	0.6821	0.8365
2		17.05	19.68	35		0.25/35		
3		18.11	16.93	70		0.25/35		
4		6.11	5.4	105		0.25/35		
5		5.65	5.04	140		0.25/35		
6	15	20.1	19.8	0	13	0.25/35	0.8749	0.8622
7		19.21	20.05	35		0.25/35		
8		20.89	20.84	70		0.25/35		
9		7.97	12.61	105		0.25/35		
10		8.8	6.62	140		0.25/35		
11	20	24.2	21.7	0	13	0.25/35	0.8842	0.8914
12		23.95	21.43	35		0.25/35		
13		13.95	15.87	70		0.25/35		
14		11.07	8.76	105		0.25/35		
15		10.78	8.23	140		0.25/35		

Pada tabel 4.1 dan 4.2 benda kerja yang digunakan yaitu aluminium 1100 dengan ketebalan 0,5 mm yang dilapisi *masking* dan *non masking* pada setiap permukaannya. Waktu proses pemesinan selama 140 detik dengan variasi konsentras larutan yaitu 10, 15 dan 20 kg/L. Waktu pemesinan selama 140 detik, penentuan waktu pemesinan didapat dari hasil waktu rata-rata pemesinan benda kerja uji coba dengan variasi konsentrasi larutan yang sama, hingga lubang terbentuk dan mendekati sempurna. *Tool movement* atau penurunan elektroda sebesar 0,25 mm setiap 35 detik dengan laju aliran elektrolit 2,5 lpm. *Tool* yang digunakan yaitu *tool* kuningan berlubang, *gap* (jarak celah) yang digunakan yaitu 0.75 mm dan besar tegangan 13 volt.



Gambar 4.1. Grafik besar aliran arus pada proses pemesinan ECM pada benda kerja *non masking*.

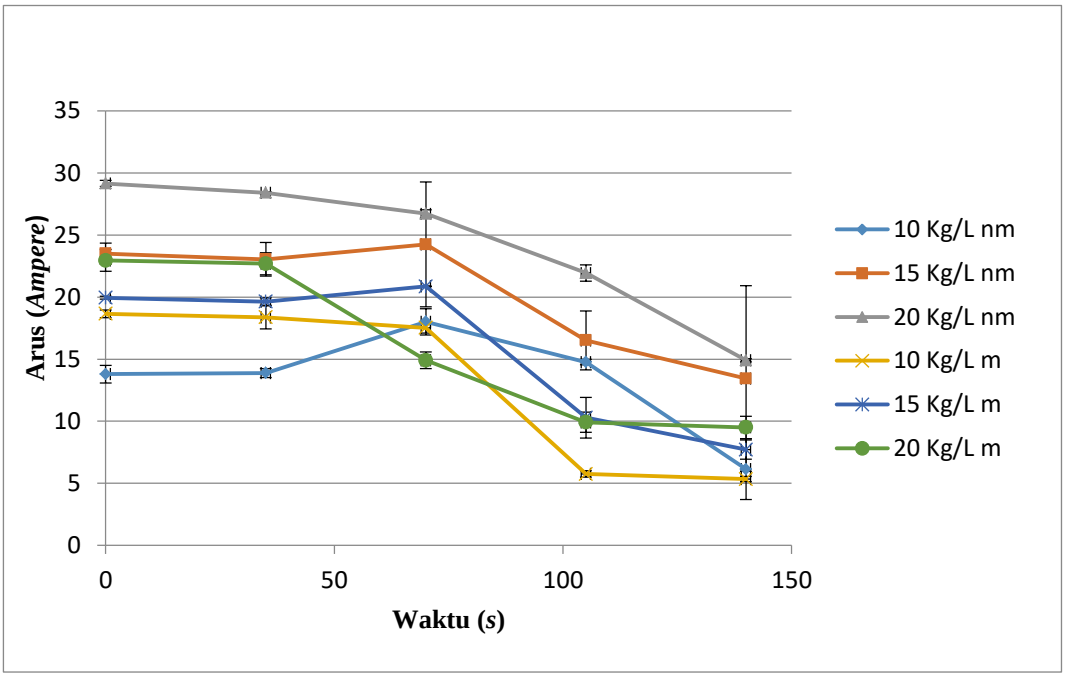


Gambar 4.2. Grafik besar aliran arus pada proses pemesinan ECM pada benda kerja yang di-*masking*.

Dari Gambar 4.1 dan 4.2. menjelaskan bahwa semakin besar konsentrasi larutan yang digunakan maka arus yang dihasilkan juga semakin besar, demikian juga sebaliknya apabila konsentrasi larutan yang digunakan kecil maka arus yang dihasilkan juga kecil. Arus yang dihasilkan akan mengalami kenaikan hingga

mencapai benda kerja akan berlubang dan arus akan turun secara drastis setelah benda kerja berlubang. Akan tetapi Arus yang dihasilkan pada benda kerja yang di-*masking* dan benda kerja yang *non masking* memiliki sedikit perbedaan. Arus yang dihasilkan pada benda kerja yang *non masking* setelah berlubang, masih cukup besar dibandingkan benda kerja yang di-*masking*, hal tersebut dikarena adanya bram yang menggumpul pada *tool* sehingga kontak antara *tool* dengan permukaan benda kerja masih ada sedangkan pada benda kerja yang di-*masking* kontak antara *tool* dengan permukaan benda kerja tidak ada karena permukaan benda kerja dilapisi *masking* yang mempunyai sifat isolator.

Arus tertinggi yang dihasilkan pada benda kerja yang *non masking* yaitu pada konsentrasi larutan 20 kg/L pada spesimen 2, yaitu arus yang dihasilkan sebesar 29.5 A pada detik pertama. Sedangkan pada benda kerja yang menggunakan *masking* yaitu pada konsentrasi larutan 20 kg/L pada spesimen 1, yaitu arus yang dihasilkan sebesar 24.2 A pada detik pertama.



Gambar 4.3. Grafik rata-rata besar aliran arus pada proses pemesinan ECM.

Pada Gambar 4.3. memperliahatkan bahwa perbandingan dari benda kerja *masking* dan *non masking* yang telah di rata-rata dari setiap percobaan pemesinan, arus yang dihasilkan pada benda kerja yang *non masking* lebih besar dibandingkan benda kerja yang *non masking* terutama pada jarak celah (*gap*) yang kecil. Karena

loncatan arus yang dihasilkan pada benda kerja yang *non masking* akan menyebar kepermukaan benda kerja yang menyebabkan arus relatif lebih besar, dikarenakan luas penampang pada benda kerja yang relatif luas.

Pada benda kerja yang di- *masking* arus yang dihasilkan akan lebih terpusat karena permukaan benda kerja dibatasi oleh *masking* yang mempunyai sifat isolator. Kenaikan arus akan semakin meningkat setiap waktunya hingga mendekati terbentuknya lubang pada benda kerja dan arus akan turun secara drastis ketika lubang terbentuk dan mendekati sempurna. Arus semakin turun dikarenakan, ketika lubang terbentuk kontak antara *tool* dengan sudah benda kerja tidak terjadi.

4. 2 Hasil Perhitungan dan Pembahasan

4.2.1. *Material Remove Rate*

Pengujian *material remove rate* (MRR) adalah untuk mengetahui massa benda kerja (*workpiece*) yang terkikis per satuan waktu. Penggunaan variasi jarak celah (*gap*) akan mempengaruhi perbedaan dari MRR yang dihasilkan pada benda kerja. Pada peneletian ini respon MRR yang dihasilkan berbeda-benda pada setiap benda kerja, seiring dengan variasi konsentrasi larutan yang diberikan yaitu sebesar 10, 15 dan 20 kg/L dengan jarak celah *(gap)* sebesar 0.75 mm. Rata-rata arus yang dihasilkan sebesar 0 – 29.5 A. Berikut ini adalah contoh perihitungan MRR pada benda kerja aluminium 1100 yang *non masking* dengan pemesinan statis dan *tool* elektroda kuningan berlubang dengan konsentrasi larutan elektrolit 10 kg/L , tengangan 13 V dan jarak celah (gap) 0.75 mm.

Diketahui :

Material aluminium 1100 tegangan 13V, *gap* 0.75 mm dan konsentrasi elektrolit 10 kg/L

m_o = 4,4219 gr

m_t = 3,5471 gr

t = 140 s

keterangan : m_o : massa benda kerja sebelum pemesinan (gr)

m_t : massa benda kerja sesudah pemesinan (gr)

t : waktu proses pemesinan (s)

$$\text{MRR} = \frac{m_o - m_t}{t}$$

$$= \frac{4{,}34015 \text{ gr} - 3{,}4791 \text{ gr}}{140 \text{ s}} = 0.006105 \ \text{gr/s}$$

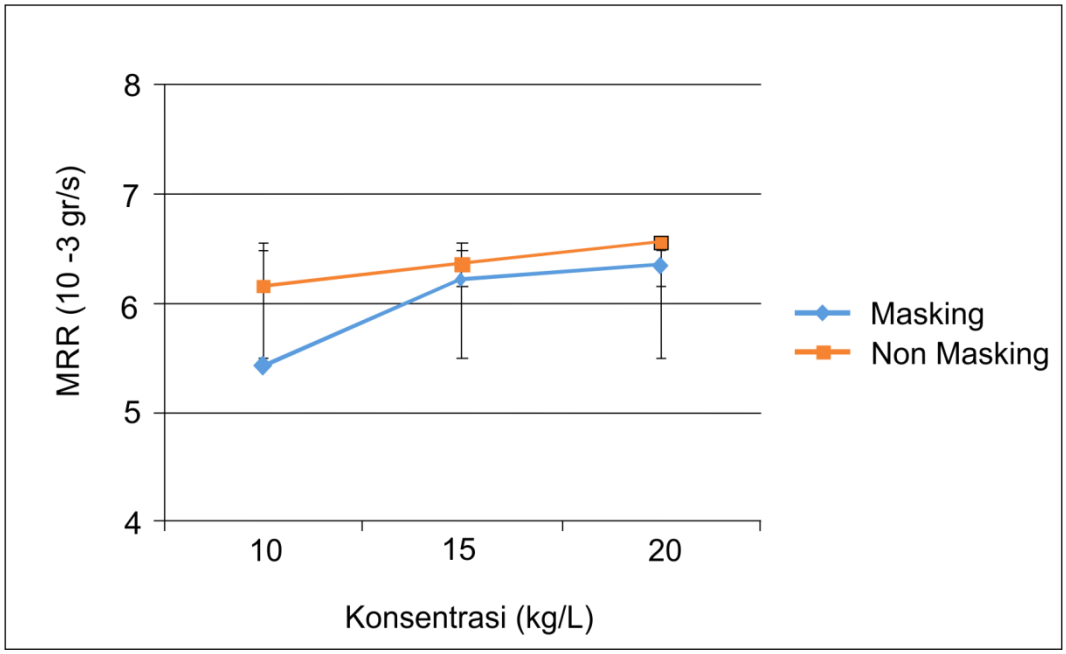
Total keseluruhan dari hasil perhitungan nilai MRR benda kerja *masking* dan *non* masking dengan variasi jarak celah (*gap*), dapat dilihat pada tabel 4.3 dan tabel 4.4. Grafik rata – rata MRR *non masking* dan *masking* ditunjukkan pada gambar 4.4.

Tabel 4.2. Nilai MRR pada benda kerja *non masking*.

No	*Konsentrasi* (kg/L)	Rata-Rata		Δ*m*= *mo*-*mt* (g)	Waktu (s)	MRR (g/s)
		mo(gr)	*mt*(gr)			
1	10	4.34015	3.4791	0.86105	140	0.006150
2	15	4.3628	3.4735	0.8893	140	0.006352
3	20	4.3412	3.42435	0.91685	140	0.006549

Tabel 4.3. Nilai MRR pada benda kerja *masking*.

No	*Konsentrasi*	Rata-Rata		Δ*m*= *mo*-*mt*	Waktu	MRR
	(kg/L)	*mo*(gr)	*mt*(gr)	(g)	(s)	(g/s)
1	10	4.1573	3.398	0.75925	140	0.00542321
2	15	4.3194	3.4508	0.86855	140	0.00620392
3	20	4.3587	3.4709	0.8878	140	0.00634142



Gambar 4.4. Grafik rata-rata MRR dari pengaruhkonsentrasi larutan elektrolit, pada benda kerja *masking* dan *non masking.*

Dari Gambar 4.4. rata-rata pengaruh pengaruh konsentrasi larutan elektrolit pada benda kerja aluminium 1100 *masking* dan *non masking* adalah semakin besar nilai konsentrasi elektrolit yang digunakan maka nilai MRR yang muncul juga akan semakin besar. Nilai MRR pada benda kerja *non masking* lebih tinggi dibandingkan benda kerja yang di-*masking*, hal tersebut diakibatkan karena permukaan sekitar *workpiece* benda kerja *non masking* juga ikut terkikis. Sedangkan pada benda kerja yang di-*masking* permukaan sekitar *workpiece* benda kerja di batasi oleh *masking.*

Nilai rata-rata MRR terbesar yang muncul pada benda *non masking* pada nilai konsentrasi larutan elektrolit 20 kg/L yaitu sebesar 6.549 x 10^{-3} g/s dan pada benda yang di-*masking* nilai MRR tertinggi yaitu pada nilai konsentrasi larutan elektrolit 20 kg/L yaitu sebesar 6.3414 x 10^{-3} g/s. Proses pemesinan benda kerja pada aluminium 1100 hanya dengan ketebalan 0,5 mm membutuhkan waktu 140 detik untuk membuat lubang yang mendekati sempurna pada setiap spesimen benda kerja *non masking* dan *masking*,dengan tegangan 13 V dan jarak celah (gap) sebesar 0.75 mm.

4.2.2. Hasil Pengukuran *Overcut*

Pengukuran *overcut* bertujuan untuk mengetahui penyimpangan dari hasil proses pemesinan, yaitu dengan membandingkan antara diameter yang ingin dicapai yaitu sebesar 5 mm dengan diameter hasil proses pemesinan. Variasi jarak celah (*gap*), tegangan, kadar konsentrasi elektrolit dan laju aliran elektrolit pada pemesinan akan berpengaruh pada *overcut* yang dihasilkan setelah proses pemesinan. Untuk mengetahui ukuran *overcut* pada benda kerja *non masking* dan *masking* menggunakan aplikasi *software ImageJ*. Pengukuran diameter dengan aplikasi *ImageJ* dilakukan setelah foto makro pada benda kerja. Pengukuran dilakukan pada hasil foto makro benda dengan membandingkan skala yang ada.

Berikut adalah contoh perhitungan *overcut* pada permukaan atas aluminium 1100 dengan variasi konsentrasi larutan elektrolit 10 kg/L, tegangan 13 V, jarak celah (gap) 0.75 mm dan laju aliran elektrolit 2,5 lpm pada benda kerja *non masking*.

Diketahui :

d_2 = 6.347 mm

d_0 = 5 mm

Keterangan :

d_2: diameter hasil pemesinan

d_0: diameter yang ingin dicapai

Penyelesaian :

$O_c = d_2 - d_o$

O_c = 7.14 mm – 5 mm

O_c = 2.14 mm

Hasil keseluruhan nilai *overcut* permukaan atas dan bawah dari benda kerja *non masking* dan *masking*. Gambar grafik rata-rata permukaan atas dan bawah pada benda kerja *non masking* dan *masking* dengan pengaruh variasi jarak celah (*gap*) terhadap nilai *overcut* ditunjukkan pada Gambar 4.5.

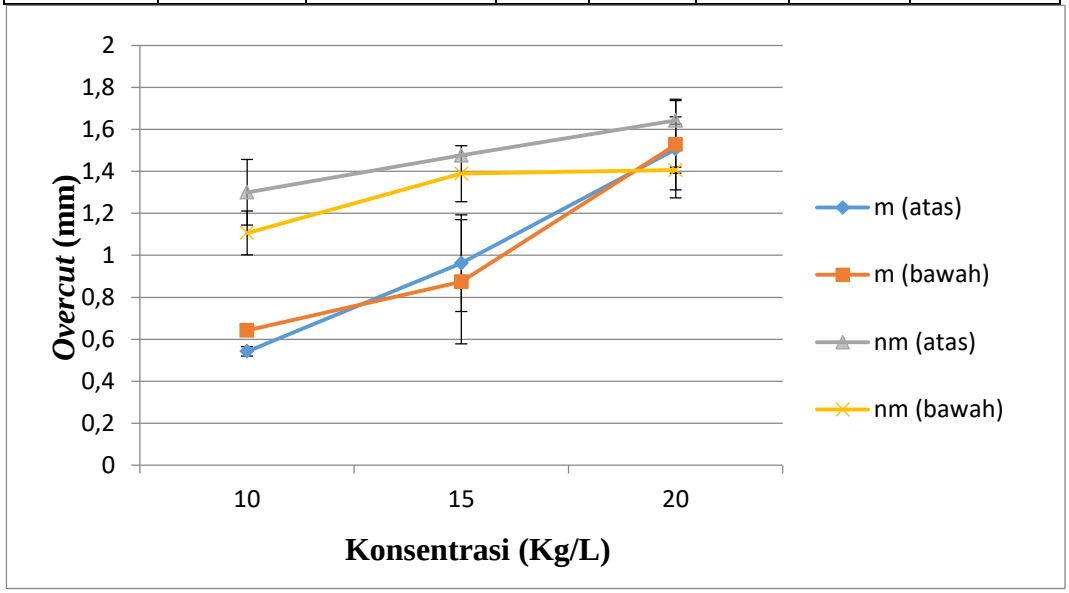
Tabel 4.4. Hasil *overcut* dari benda kerja *non masking*.

Permukaan	Tegangan (*volt*)	Konsentrasi Elektrolit (kg/L)	*Gap* (mm)	*Non Masking*			
				d2 (mm)	do (mm)	*Overcut* (mm)	Presentase
Atas	13	10	0.75	6.347	5	1.347	27kg/L
Bawah	13	10	0.75	6.19	5	1.19	24kg/L
Atas	13	10	0.75	6.254	5	1.254	25kg/L
Bawah	13	10	0.75	6.023	5	1.023	20kg/L
Atas	13	15	0.75	6.321	5	1.321	26kg/L
Bawah	13	15	0.75	6.653	5	1.653	33kg/L
Atas	13	15	0.75	6.632	5	1.632	33kg/L
Bawah	13	15	0.75	6.126	5	1.126	23kg/L
Atas	13	20	0.75	6.547	5	1.547	31kg/L
Bawah	13	20	0.75	6.475	5	1.475	30kg/L
Atas	13	20	0.75	6.539	5	1.739	35kg/L
Bawah	13	20	0.75	6.337	5	1.337	27kg/L

Tabel 4.5. Hasil *overcut* dari benda kerja *masking*.

Permukaan	Tegangan (*volt*)	Konsentrasi Elektrolit (kg/L)	*Gap* (mm)	*Masking*			
				d2 (mm)	do (mm)	*Overcut* (mm)	Presentase
Atas	13	10	0.75	5.358	5	0.358	7kg/L
Bawah	13	10	0.75	5.558	5	0.458	11kg/L
Atas	13	10	0.75	5.726	5	0.726	15kg/L
Bawah	13	10	0.75	5.725	5	0.725	15kg/L
Atas	13	15	0.75	6.218	5	1.218	24kg/L
Bawah	13	15	0.75	6.189	5	1.189	24kg/L
Atas	13	15	0.75	5.607	5	0.607	12kg/L
Bawah	13	15	0.75	5.559	5	0.559	11kg/L
Atas	13	20	0.75	6.527	5	1.527	31kg/L
Bawah	13	20	0.75	6.507	5	1.507	30kg/L

Atas	13	20	0.75	6.485	5	1.485	30kg/L
Bawah	13	20	0.75	6.548	5	1.548	31kg/L

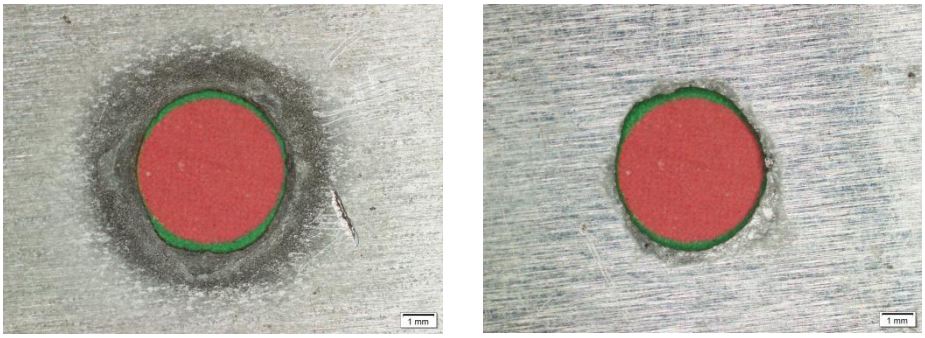


Gambar 4.5. Hasil rata-rata *overcut* permukaan atas dan bawah dengan benda kerja *masking* dan *non masking*

Dari hasil grafik rata-rata *overcut* yang didapatkan menjelaskan bahwa semakin besar nilai konsentrasi larutan elektrolit yang digunakan maka semakin besar *overcut* yang dihasilkan. Nilai *overcut* yang didapatkan pada benda kerja *non masking* lebih tinggi dibandingkan nilai *overcut* yang didapatkan pada benda kerja yang di-*masking*. Hal tersebut dikarenakan *masking* yang berfungsi untuk membatasi area pemesinan agar *overcut* yang terjadi tidak terlalu melebar ketika proses pemesinan.

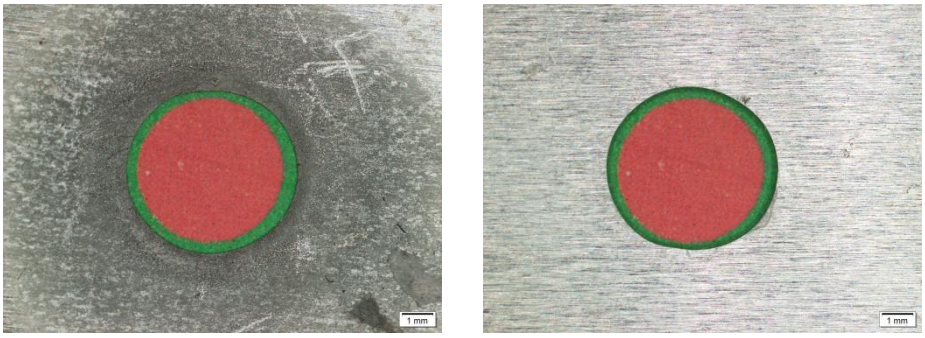
Pada benda kerja *masking*, nilai rata-rata *overcut* terkecil pada variasi konsentrasi larutan elektrolit 10 kg/L sisi atas yaitu sebesar 0.358 mm dengan presentase 7 kg/L dan pada benda kerja *non masking*, rata-rata *overcut* terkecil pada variasi konsentrasi larutan elektrolit 10 kg/L sisi bawah yaitu sebesar 1.023 mm dengan presentase 20 kg/L.

Berikut adalah beberapa hasil foto dari *overcut* dari benda kerja *non masking* dan *masking* :



(a) (b)

Gambar 4.6. Hasil *overcut* pada konsentrasi larutan elektrolit 10 kg/L, jarak celah (gap) 0.75 pada benda kerja *non masking*, (a) permukaan atas; (b)permukaan bawah.



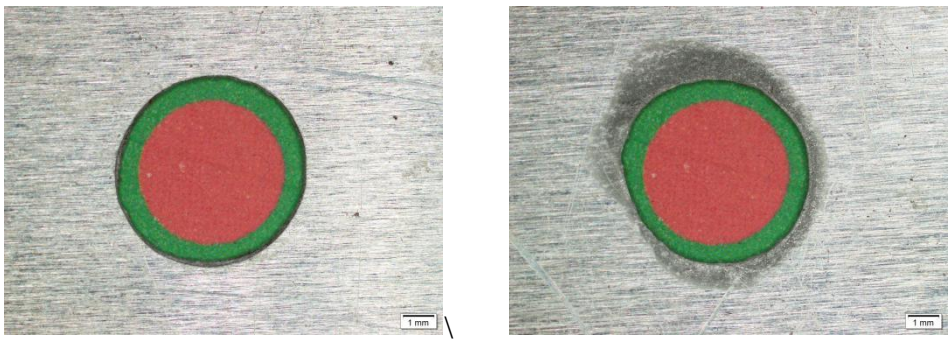
(a) (b)

Gambar 4.7. Hasil *overcut* pada konsentrasi larutan elektrolit 15 kg/L, jarak celah (gap) 0.75 mm, pada benda kerja *non masking*, (a) permukaan atas; (b) permukaan bawah.

(a) (b)

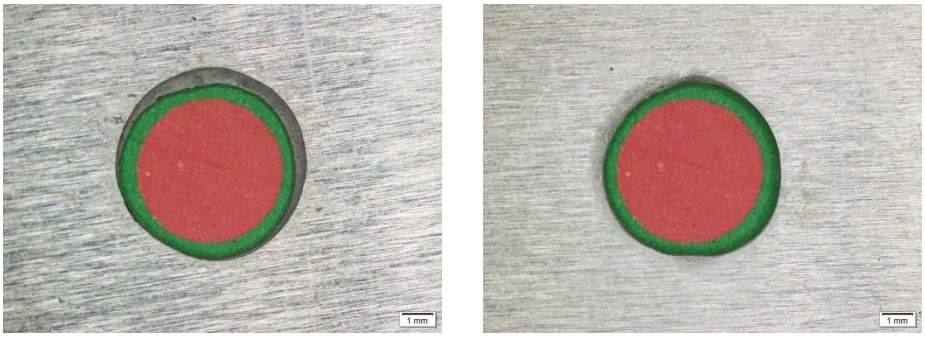
Gambar 4.8. Hasil *overcut* pada konsentrasi larutan elektrolit 20kg/L, jarak celah (gap) 0.75 mm pada benda kerja *non masking*, (a) permukaan atas; (b) permukaan bawah.

Dari Gambar 4.6. 4.7. dan 4.8. hasil *overcut* yang didapat lebih besar dibandingkan benda kerja yang di-*masking*. Hal tersebut dikarenakan pada sekitar permukaan *workpiece* ikut terkikis ketika proses pemesinan, karena arus yang muncul akan menyebar. Selain itu penggunaan *tool* kuningan berlubang juga mempengaruhi *overcut* karena laju aliran elektrolit melalui tengah *tool* sehingga akan menimbulkan tekanan elektrolit yang cukup besar sehingga pengkikisan benda kerja akan melebar.



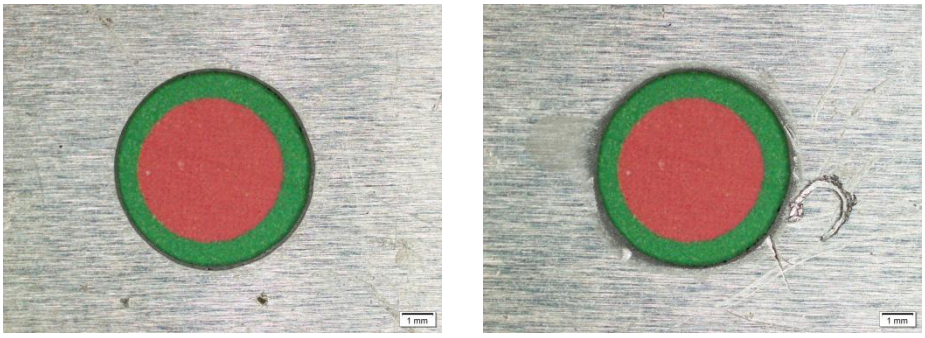
(a) (b)

Gambar 4.9. Hasil *overcut* pada konsentrasi larutan elektrolit 10kg/L, jarak celah (*gap*) 0.75 mm, pada benda kerja *masking*, (a) permukaan atas; (b) permukaan bawah.



(a) (b)

Gambar 4.10. Hasil *overcut* pada konsentrasi larutan elektrolit 15 kg/L, jarak celah (gap) 0.75 mm, pada benda kerja *masking*, (a) permukaan atas; (b) permukaan bawah.



(a) (b)

Gambar 4.11. Hasil overcut pada konsentrasi larutan elektrolit 20kg/L, jarak celah (gap) 0.75 mm pada benda kerja *masking*, (a) permukaan atas; (b)permukaan bawah.

Dari Gambar 4.9. 4.10. dan 4.11. dapat dilihat hasil *overcut* yang didapat lebih kecil dikarenakan penggunaan *masking*. Penggunaan *masking* berfungsi untuk membatasi area pemesinan dan membatasi penyebaran arus yang melebar. Semakin besar nilai konsentrasi larutan elektrolit yang diberikan maka semakin besar pula *overcut* yang didapatkan. Bermula dari nilai konsentrasi larutan elektrolit 10kg/L, 15kg/L dan 20kg/L, dapat dilihat *overcut* yang didapat semakin melebar apabila nilai konsentrasi larutan elektrolit yang diberikan semakin besar karena akan menimbulkan kenaikan arus, yang akan berpengaruh terhadap pembentukan dan ukuran *overcut* itu sendiri.

4.2.3. Hasil Pengukuran Ketirusan

Pada pengukuran ketirusan pada hasil proses pemesinan ECM menggunakan menggunakan *software ImageJ*. Benda kerja yang digunakan yaitu aluminium 1100 dengan tebal 0,5 mm. Aplikasi *software ImageJ* yang dipakai untuk menggukur sudut ketirusan dari benda kerja agar hasilnya dapat di bandingkan dengan hasil perhitungan. Contoh perhitungan dari ketirusan pada benda kerja *non masking* aluminium 1100 dengan jarak celah (*gap*) 0,75 mm, tegangan 10 v dan konsentrasi elektrolit 10 kg/L dan.

Diketahui :

d_2 = 6,347 mm

d_1 = 6.19 mm

h = 0,5 mm

Keterangan :

d_2 : diameter benda kerja sisi atas (mm)

d_1 : diameter benda kerja sisi bawah (mm)

h : ketebalan benda kerja (mm)

Jawaban :

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{d2 - d1}{2.h}\right)$$

$$= \tan^{-1}\left(\frac{6.347 - 6.19}{2x0.5}\right)$$

$$\alpha = 8.92^{o}$$

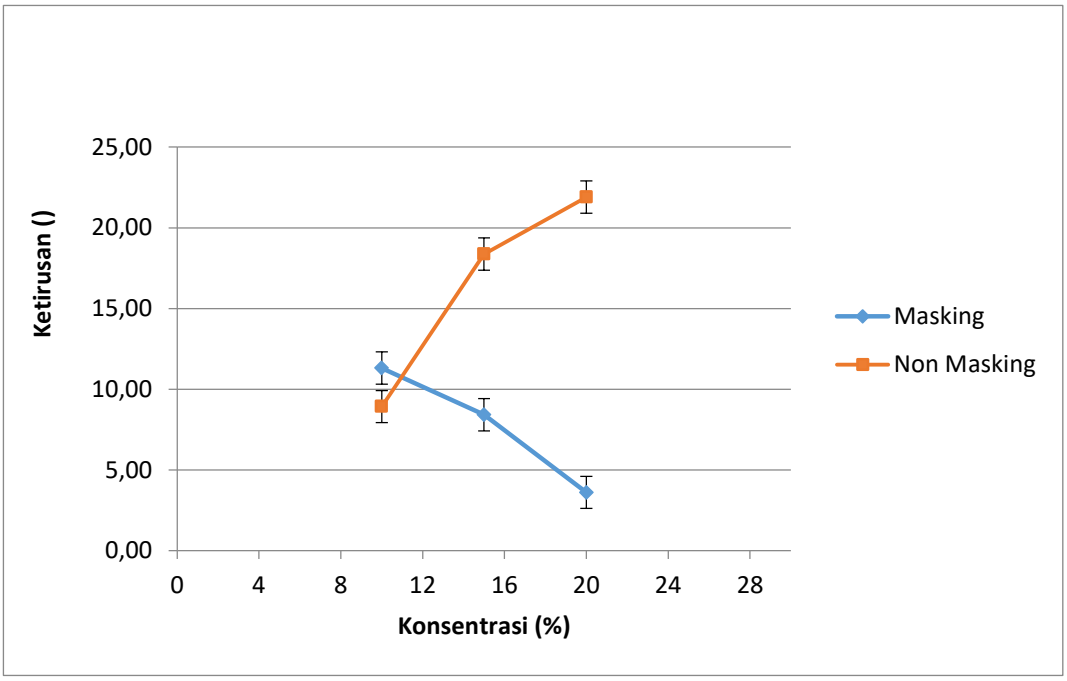
Maka hasil ukuran ketirusan dari variasi jarak celah (*gap*) 0,75 mm, tegangan 10 v dan konsentrasi elektrolit 10 kg/L dengan benda kerja *non masking* adalah 8.92^{o}. Dari hasil pengukuran ketirusan dilihat pada tabel 4.6 dan 4.7 dan gambar grafik ditunjukkan pada gambar 4.12

Tabel 4.6. Hasil perhitungan ketirusan benda kerja *non masking*.

No	*Konsentrasi* (kg/L)	d1 (mm)	d2 (mm)	h (mm)	Ketirusan (^{o})
1	10	6.19	6.347	0.5	8.92
2	15	6.321	6.653	0.5	18.37
3	20	6.337	6.739	0.5	21.9

Tabel 4.7. Hasil perhitungan ketirusan benda kerja *masking*.

No	*Konsentrasi* (kg/L)	d1 (mm)	d2 (mm)	h (mm)	Ketirusan (^{o})
1	10	5.358	5.558	0.5	11.31
2	15	5.559	5.707	0.5	8.42
3	20	6.485	6.548	0.5	3.60

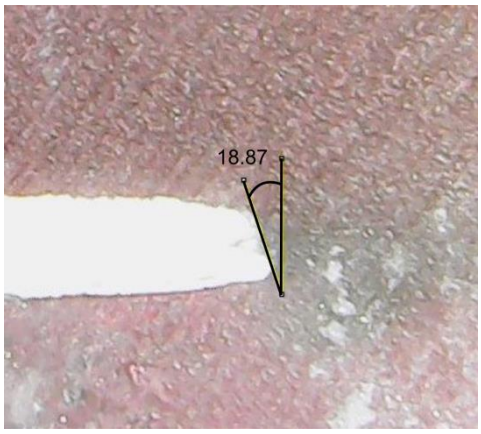


Gambar 4.12. Hasil ketirusan dari benda kerja *masking* dan *non masking*.

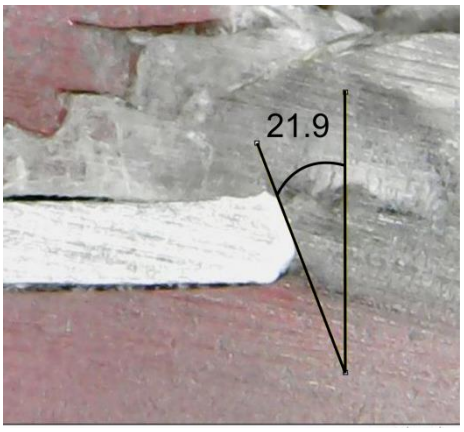
Dari gambar 4.12. diatas memperlihatkan perbedaan antara perlakuan benda kerja dengan *masking* dan *non masking* dari setiap masing-masing variasi konsentrasi larutan elektrolit mempengaruhi hasil dari ketirusan. Dari grafik diatas terlihat antara benda kerja *masking* sifat grafiknya semakin menurun. Hal tersebut dikarenakan semakin besar nilai konsentrasi larutan yang digunakan, proses pemakanan antau MRR yang terjadi menjadi semakin besar, sehingga ketirusan menjadi semakin kecil. Berbeda dengan benda kerja *non masking*, sifat grafiknya semakin naik. Hal tersebut dikarenakan semakin besar konsentrasi larutan yang digunakan, maka arus yang terjadi juga semakin besar, tanpa dilapisi masking maka arus tadi akan menyebar ke seluruh permukaan benda kerja sehingga ketirusan yang terjadi semakin besar. Ketirusan yang dihasilkan dari benda kerja *non masking* cenderung lebih besar dari pada benda kerja yang di-*masking* karena arus yang dihasilkan pada benda kerja *non masking* cenderung menyebar ke seluruh permukaan benda kerja, sehingga proses pemakanan juga lebih melebar. Penggunaan *tool* berlubang juga mempengaruhi dari hasil ketirusan yang dihasilkan. Hasil ketirusan terkecil pada benda kerja *masking* adalah 3.60^{o}, sedangkan benda kerja *non masking* nilai ketirusan terkecil yaitu 8.92^{0}.

Berikut adalah hasil dari foto makro spesimen dengan menggunakan *ImageJ*.

Gambar 4.13. Hasil ketirusan dengan nilai konsentrasi larutan elektrolit 10 kg/L *non masking* memiliki sudut ketirusan 8.92^{o}.

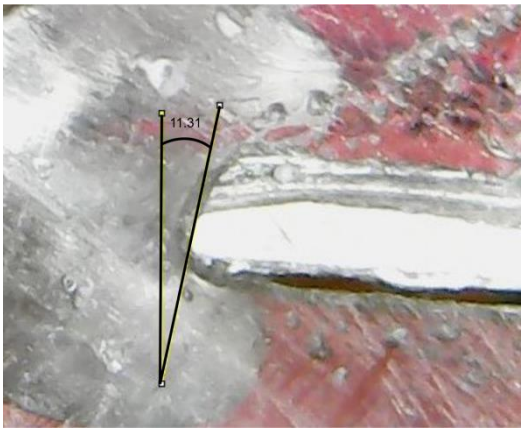


Gambar 4.14. Hasil ketirusan dengan nilai konsentrasi larutan elektrolit 15 kg/L *non masking* memiliki sudut ketirusan 18.87^{o}.

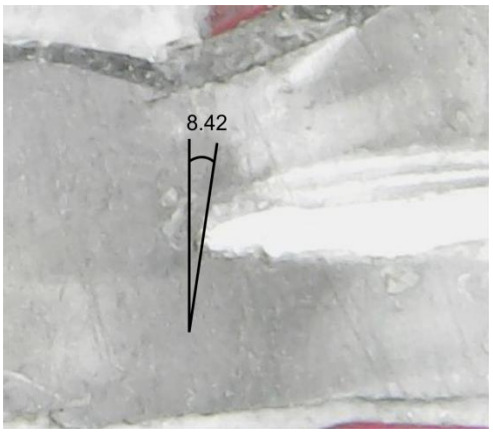


Gambar 4.15. Hasil ketirusan dengan nilai konsentrasi larutan elektrolit 20 kg/L *non masking* memiliki sudut ketirusan 21.9^{o}.

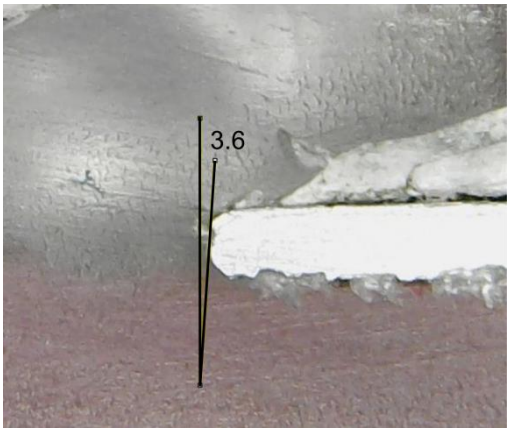
Dari hasil ketirusan diatas dengan menggunakan benda kerja *non masking* disimpulkan bahwa semakin besar nilai konsentrasi larutan elektrolit, maka ketirusan yang didapat menjadi semakin besar, hal itu dikarenakan semakin besar nilai konsentrasi larutan elektrolit, maka arus yang mengalir juga semakin besar dan pacaran dari elektrolit akan lebih melebar. Pada benda kerja *non masking* pemakanannya lebih meluas dikarenakan tidak adanya *masking* yang berfungsi sebagai pembatas pada sekitar *workpiece* yang memiliki sifat isolator. Hasil ketirusan terkecil pada benda kerja *non masking* terletak pada nilai konsentrasi larutan elektrolit 10kg/L, yaitu sebesar 8.92^0.



Gambar 4.16. Hasil ketirusan dengan nilai konsentrasi larutan elektrolit 10kg/L di-*masking* memiliki sudut ketirusan 11.31^o.



Gambar 4.17. Hasil ketirusan dengan nilai konsentrasi larutan elektrolit 15kg/L di-*masking* memiliki sudut ketirusan 8.42^o.



Gambar 4. 18. Hasil ketirusan dengan nilai konsentrasi larutan elektrolit 20kg/L di-*masking* memiliki sudut ketirusan 3.6^{o}.

Dari hasil ketirusan diatas pada benda kerja yang di-*masking* disimpulkan bahwa semakin besar nilai konsentrasi larutan elektrolit maka ketirusan yang didapat menjadi semakin kecil, itu dikarenakan semakin besar nilai konsentrasi larutan elektrolit, maka arus yang mengalir juga semakin besar. Akan tetapi pada benda kerja yang di-*masking* pemakanannya akan lebih terpusat dikarenakan adanya *masking* yang berfungsi sebagai pembatas pada sekitar *workpiece* yang memiliki sifat isolator. Hasil ketirusan terkecil terletak pada nilai konsentrasi larutan elektrolit 20 kg/L, yaitu sebesar 3.60^{o}.

Dari hasil ketirusan benda kerja *masking* maupun *non masking* fenomenanya yang dihasilkan berlawanan, yaitu pada benda kerja *non masking* semakin semakin besar nilai konsentrasi larutan elektrolit yang diberikan maka hasil ketirusan yang terjadi akan semakin besar. Pada benda kerja *masking* semakin semakin besar nilai konsentrasi larutan elektrolit yang diberikan maka hasil ketirusan yang terjadi akan semakin kecil. Penggunaan *tool* berlubang juga mempengaruhi dari hasil ketirusan karena laju aliran elektrolit yang melalui dari dalam *tool*. Sehingga laju elektrolit akan menciptakan pancaran dikarenakan menyempitnya celah *tool* dengan permukaan benda kerja. Pacaran yang dihasilkan akan membentuk sudut yang berbeda-beda yang akan mempengaruhi dari pengkikisan benda kerja, karena elektrolit yang digunakan bersifat korosif.

4.2.4. Pembahasan

Dari analisa penggunaan *tool* kuningan berlubang dengan variasi nilai konsentrasi larutan elektrolit terhadap arus yang dihasilkan pada aluminium 1100 pada benda kerja yang diberi perlakuan *masking* dan *non masking* didapatkan hasil yaitu semakin besar nilai konsentrasi larutan elektrolit maka arus yang muncul juga akan semakin besar. Namun nilai arus yang timbul akibat dari perlakuan *masking* memiliki nilai arus yang lebih rendah dari perlakuan *non masking*. Hal tersebut dikarenakan arus pada perlakuan masking terhambat oleh lapisan isolator yang digunakan. Sebaliknya pada perlakuan non masking arus yang terjadi cenderung menyebar ke seluruh permukaan. Seperti pada penelitian (Suhardjono, 2014) menjelaskan bahwa nilai arus yang terjadi dipengaruhi oleh nilai konsentrasi larutan elektrolit yang digunakan. Semakin bersar konsentrasi larutan elektrolit yang digunakan maka arus yang diterjadi juga akan semakin besar.

Dari hasil analisa penggunaan *tool* kuningan berlubang dengan variasi nilai konsentrasi larutan elektrolit terhadap MRR yang dihasilkan pada aluminium 1100, dimana semakin besar nilai konsentrasi larutan elektrolit yang digunakan maka semakin besar arus yang muncul. Besarnya arus yang muncul akan mempengaruhi nilai MRR yang terjadi, semakin besar arus yang muncul maka akan semakin besar pula nilai MRR. Seperti pada penelitian (Suhardjono, 2014) menjelaskan bahwa nilai MRR yang diperoleh dan dipengaruhi oleh variasi nilai konsentrasi larutan elektrolit yang digunakan.

Hasil *overcut* yang terjadi mengalami perbedaan pada benda kerja *masking* maupun *non masking*. Pada benda kerja *masking, overcut* yang terjadi lebih kecil dibandingkan benda kerja *non masking*. Hal tersebut disebabkan benda kerja yang di-*masking* area pemesinannya sudah ditentukan menggunakan *masking*, dengan tujuan agar pengikisan benda kerja tidak terlalu lebar dan loncatan arus lebih terpusat. Untuk benda kerja *non masking* hasil *overcut* lebih besar ukurannya dibandingkan dengan benda kerja *masking* dikarenakan pada saat proses pemakanan arus merambat ke sekitar area permukaan yang akan dilakukan pemesinan, maka yang terjadi adalah ukuran *overcut* menjadi semakin melebar.

Seperti pada penelitian (Budiman, 2012) menjelaskan bahwa nilai *overcut* sebanding dengan nillai konsentrasi larutan elektrolit.

Pada hasil ketirusan benda kerja *masking* maupun *non masking* fenomenanya yang dihasilkan berbeda, pada benda kerja *masking* yaitu semakin besar nilai konsentrasi larutan elektrolit yang diberikan maka hasil ketirusan yang terjadi akan semakin kecil. Pada benda kerja *non masking* yaitu semakin besar nilai konsentrasi larutan elektrolit yang diberikan maka hasil ketirusan yang terjadi akan semakin besar. Seperti yang dijelaskan pada penelitian (Budiman, 2012) yaitu semakin besar konsentrasi larutan pada proses *electrochemical machining* (ECM) maka *overcut* yang terjadi akan semakin besar, tetapi berbeda dengan *tapering* (efek ketirusan) semakin besar konsentrasi larutan pada proses pemesinan maka *tapering* yang dihasilkan akan semakin menurun. Untuk waktu pengerjaan akan semakin cepat apabila konsentrasi larutan yang dihasilkan semakin tinggi